

SEP 07 2000
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/624,385
#3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 7月30日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第217194号

出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

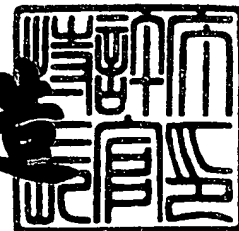
RECEIVED
OCT - 5 2000
TECH CENTER 2700

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3065500

【書類名】 特許願

【整理番号】 3921079

【提出日】 平成11年 7月30日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像合成方法、画像合成装置及び記録媒体

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

 【氏名】 片山 達嗣

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

 【氏名】 滝口 英夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

 【氏名】 羽鳥 健司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

 【氏名】 矢野 光太郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像合成方法、画像合成装置及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得工程と、
前記配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成工程と、
を有することを特徴とする画像合成方法。

【請求項 2】 前記画像合成方法は、さらに画像の焦点距離に関する情報を取得する焦点距離取得工程を有し、
前記合成工程は、前記焦点距離に関する情報と前記配置情報とに応じた写像方式を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の画像合成方法。

【請求項 3】 更に、写像方式を変更する変更工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 2 に記載の画像合成方法。

【請求項 4】 前記画像合成方法は、さらに前記変更工程で写像方式を変更して形成された画像が、写像方法に応じて予め設定した所定条件に反する場合に警告を発するとともに、前記所定条件に適した合成画像を生成する工程を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像合成方法。

【請求項 5】 更に、前記合成画像中に、余白を含まない矩形領域を切出し可能に表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の画像合成方法。

【請求項 6】 隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得手段と、
前記配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成手段と、
を有することを特徴とする画像合成装置。

【請求項 7】 前記画像合成装置は、さらに画像の焦点距離に関する情報を取得する焦点距離取得手段を有し、
前記合成手段は、前記焦点距離に関する情報と前記配置情報とに応じた写像方式を用いることを特徴とする請求項 6 に記載の画像合成装置。

【請求項 8】 更に、写像方式を変更する変更手段を有することを特徴とする請求項 6 乃至 7 に記載の画像合成装置。

【請求項 9】 前記画像合成装置は、さらに前記写像方式変更手段で写像方式を変更して形成された画像が、写像方法に応じて予め設定した所定条件に反する場合に警告を発するとともに、前記所定条件に適した合成画像を生成する工程を有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像合成装置。

【請求項 10】 更に、前記合成画像中に、余白を含まない矩形領域を切出し可能に表示することを特徴とする請求項 6 乃至 9 に記載の画像合成装置。

【請求項 11】 コンピュータが読み込み実行することで、複数の画像を合成する画像合成方法を機能させるプログラムを記憶した記憶媒体であって、隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得工程と、前記配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成工程と、を機能させるプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 12】 さらに画像の焦点距離に関する情報を取得する焦点距離取得工程を有し、前記合成工程は、前記焦点距離に関する情報と前記配置情報とに応じた写像方式を用いることを特徴とする請求項 11 に記載の記憶媒体。

【請求項 13】 更に、写像方式を変更する変更工程を有することを特徴とする請求項 11 乃至 12 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、隣接する画像が共通の被写体領域を有するような複数の画像を合成して、合成画像を生成する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、複数の画像を合成処理してパノラマ画像を生成するものとして図 1

0に示すように、被写体を複数の領域に分割して撮像し、共通の被写体領域の画像情報を用いて1つの画像に合成する方法が知られている。図11は、図10をXZ面で示したものである。合成画像を合成する方法として、図11に示すように、各撮像した画像を1つの平面800に写像して合成する方式（平面写像方式）や、半径fの仮想の円筒面801に写像して合成する方式（円筒写像方式）等があった。なお、図12は、平面800に写像したときに得られる合成画像の模式図である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のパノラマ画像合成方法では、予め決められた写像方式で合成するか、あるいはユーザーが手動で写像方式を設定する必要があった。

【0004】

例えば、横方向にパンニングした画像を平面写像で合成しようとした場合、図12に示すように水平画角が広いために合成画像の端部での歪みが著しい画像が生成されてしまうことがあった。また、水平画角が 180° 以上の領域に対して平面写像方式による合成を設定した場合、1つの平面に写像して合成することは不可能であるために、装置に重大な不具合を生じる可能性があった。

【0005】

さらに、被写体の撮影方法として図10に示すように横方向に回転（パンニング）しながら撮影する方式のみではなく、縦方向に回転（チルト）しながら撮影する方式、また横及び縦方向の回転（パン・チルト）を混在して撮影する方式などの種々の撮影方法に対応して適切な写像方式を指定してすることは煩雑であったし、十分な知識を有していないユーザーにとっては、適切な写像方式の選択は困難であった。

【0006】

そこで本願発明は、画像合成を行うときの写像方式の設定を簡単に行うことが出来る画像合成方法、画像合成装置、および記録媒体を提供することを目的とする。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本出願に係る第 1 の発明は、隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得工程と、配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成工程とを有することを特徴とするものである。

【0 0 0 8】

また、本出願に係る第 2 の発明は、さらに画像の焦点距離に関する情報を取得する焦点距離取得工程を有し、合成工程では、焦点距離に関する情報と配置情報とに応じた写像方式を用いることを特徴とするものである。

【0 0 0 9】

また、本出願に係る第 3 の発明は、更に、写像方式を変更する変更工程を有することを特徴とするものである。

【0 0 1 0】

また、本出願に係る第 4 の発明は、変更工程で写像方式を変更して形成された画像が、写像方法に応じて予め設定した所定条件に反する場合に警告を発するとともに、前記所定条件に適した合成画像を生成する工程を有することを特徴とするものである。

【0 0 1 1】

また、本出願に係る第 5 の発明は、合成画像を表示する際に、余白を含まない矩形領域を切出し可能に表示することを特徴とするものである。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施例)

図 1 は、本発明に係る第 1 の実施例のパノラマ画像合成方法及び装置の概略図である。図 1 において、1 0 1 は画像入力部であり、合成に用いる複数の画像を入力する。1 0 2 は、配置情報設定部であり入力した複数の画像の配置関係を設定する。1 0 3 は、写像方式設定部であり、配置情報設定部の情報を基に自動的に合成画像の写像方式を設定する。1 0 4 は、画像合成処理部であり、各画像間

の合成パラメータを生成して合成画像を生成する。105は、合成画像の表示部であり、前記合成パラメータに基づいて前記複数の画像を合成した合成画像を表示する。107は、合成結果画像を記録媒体等に記録保存する。

【0013】

101において複数の画像を入力する。画像の入力は、磁気ディスク等の記録媒体に記録された画像を読み込んでも良いし、デジタルカメラ等の撮像系を通して得られる画像信号を保持する不揮発性メモリ等から読み込むことも出来る。読み込んだ複数の画像は、メモリ120に一時保持される。これらの複数の画像がメモリ120より読み込まれ、配置用のディスプレイ122に表示される。図2の200は配置用の画面の概略図である。ユーザーは、前記画面200上で複数の画像間の配置を設定する。設定の方法としては、マウス123等の指示手段により各画像を画面上で移動させて設定することも可能であるし、画像の位置を表わす記号等を入力して設定しても良い。

【0014】

またカメラ等において、撮影時に配置に関する情報を記録することによって、画像入力時には、画像と共に記録した配置情報を読み込み、この配置情報に基づいて自動的に配置情報を設定することも可能である。

【0015】

図3に配置パターンを示す。図3(a)は1次元横方向に撮像した場合の配置であり、図3(b)は1次元縦方向に撮像した場合の配置、図3(c)は2次元タイル状に撮像した場合の配置を表わす。

【0016】

写像方式設定部103においては、前述の配置情報設定部102において設定された配置情報に基づいてパノラマ画像を合成する際の写像方式を設定する。

【0017】

図3は、複数の画像間の配置により、どのような写像方式を設定するかの一例を示す。写像方式の設定は、複数画像の配置が1次元横方向の場合には図3(a)に示す縦円筒の表面に張りつけるように写像する。また、図3(b)に示すように配置が1次元縦方向の場合には、円筒を横に倒した横円筒の表面に合成画

像を貼り付けるように写像する。さらに、図 3 (c) に示すように 2 次元タイル状に配置されている場合には、図 3 (c) の様に球表面に張りつけるように写像する。

【0 0 1 8】

上記のように設定すれば、例えば 1 次元横方向に撮影した場合には、合成画像の水平画角が広くなる（最大 3 6 0°）ので図 3 (a) に示すような縦円筒の写像を設定することにより、合成画像が全撮影範囲を表現することが可能となる。他の配置の場合も同様に適切な写像方式を自動的に設定することにより、合成画像が撮影範囲全てを表現することが可能となる。

【0 0 1 9】

上記のように 1 0 3 において写像方式が設定されると、次に 1 0 4 において画像合成処理が実行される。写像方式の決定後は例えば特開平 9 - 3 2 2 0 4 0 号に記載のような方法で合成パラメータを生成する。図 5 に画像合成処理部 1 0 4 の処理フローを示す。

【0 0 2 0】

5 0 1 においては、図 4 に示したように隣接する 2 つの画像間の共通の被写体領域の画像情報を用いて、画像間の対応点を抽出する。対応点の抽出方法は相関法やテンプレートマッチング法などの公知の技術を用いることができる。

【0 0 2 1】

5 0 1 において抽出した対応点情報を用いて前記合成パラメータを生成する。パラメータの生成は、例えば図 4 に示すように隣接する 2 つの画像において、画像 4 0 1 上の点 $P(x, y, z)$ とそれに対応する画像 4 0 2 上の点を $P'(x', y', z')$ とすると、

【0 0 2 2】

【外 1】

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_1 & m_2 & m_3 \\ m_4 & m_5 & m_6 \\ m_7 & m_8 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad - (1)$$

より、2つの画像上の各画素の関係を8つのパラメータ ($m_1 \sim m_8$) により表わすことが可能となり、式(1)と各対応点の座標を利用して、8つの連立方程式を解くことにより前記の8つのパラメータ ($m_1 \sim m_8$) を算出すれば良い。また、より多くの対応点の情報を用いて、最小自乗法等の最適化処理を行えば、より正確にパラメータを推定することができる。

【0023】

尚、点P'を点Pの撮像面と同じ距離1の平面に写像したとき、X-Y座標としての (u', v') は $u' = x'/z'$, $v' = y'/z'$ により得ることができる。

【0024】

502において生成されるパラメータは、2つの画像間の関係式である。即ち図4の画像401の座標系を基準としたパラメータとして得られている。従って503においては、前記パラメータを全ての画像を合成する際の基準座標系に対するパラメータ ($M_1 \sim M_8$) に変換する処理を行う。

【0025】

504及び505において、図1の103において設定された写像方式に応じて506～508の各写像合成処理に分岐する。

【0026】

以下において、各写像合成処理について説明する。

【0027】

506においては、縦円筒写像合成を実行する。縦円筒写像は、図3(a)に示すような縦円筒に写像した合成画像を生成するものである。図6(a)は、縦円筒写像した合成画像の概略である。601は合成画像であり、座標は横軸が θ (deg.)、縦軸が v である。従って、水平方向は $-180\text{deg.} \sim +180\text{deg.}$ の範囲を表わすことが可能となる。

【0028】

図7は、縦円筒の断面を示したものである。図7において701は、図6(a)の縦円筒写像した合成画像601のライン610に沿った断面である。尚、円筒の半径は1としている。図6(a)の点P(θ , v)は、図7の点Pと同一の点を表わす。写像合成を行うために円筒面上の点P(θ , v)を以下によりXYZ基

準座標系に変換する。

【0 0 2 9】

$$x = \sin \theta$$

$$y = v \quad - (2)$$

$$z = \cos \theta$$

【0 0 3 0】

変換した座標(x,y,z)より式(1)から、点P(θ , v)に対応する座標(x' , y' , z')が分かり、この座標の画素値を参照して、画像の合成に用いる。なお、前述の様に $u' = x'/z'$, $v' = y'/z'$ の変換を行って、画像上の点Pの座標(u' , v')の画素値を参照してもよい。

【0 0 3 1】

506の縦円筒写像合成は、図6(a)の各点(θ , v)に対応する座標の画素値を上記の方法により生成して合成画像を得る。

【0 0 3 2】

507の横円筒写像合成は、図6(b)の横円筒写像により合成画像602上の点P(u, ϕ)に対応するXYZ座標を以下により生成する。

【0 0 3 3】

$$x = u$$

$$y = \sin \phi \quad - (3)$$

$$z = \cos \phi$$

【0 0 3 4】

横円筒写像合成は、前記の縦円筒写像合成と同様の計算によって対応する点の画素値を得るものであるので、以後の説明は省略する。

【0 0 3 5】

508の球面写像合成は、図6(c)に示すように球面写像により合成画像を生成する。合成画像の横軸は水平画角を縦軸は垂直画角を示し、水平方向は-180deg.~+180deg.の範囲、垂直方向は-90deg.~+90deg.の範囲を表わすことができる。合成画像上の点P(θ , ϕ)は図8に示すように以下の式によりXYZ座標に変換する。

【0036】

$$x = \cos \phi \sin \theta$$

$$y = \sin \phi \quad - (4)$$

$$z = \cos \phi \cos \theta$$

【0037】

尚、球の半径は1とする。

【0038】

以下、前記の合成と同様に対応する点の画素値を得ることにより合成画像を生成する。

【0039】

生成したパノラマ合成画像は、図1の合成画像表示部105によりディスプレイ122に表示し、また合成画像保存部107により磁気ディスク等の記録媒体121に記録して保存することができる。

【0040】

尚、記録媒体は磁気ディスクに限らず公知のものを用いることができることは言うまでもない。

【0041】

以上のように、画像の配置情報に基づいて最適な写像方式を設定することにより、写像方式を簡単に設定することが出来る。また、配置情報に基づいて自動的に写像方式を設定することで、合成に際して写像方式を手動で設定する手間を省き、特別な知識を必要とすることなくパノラマ合成画像を得ることができる。

【0042】

なお、適切な写像方式を通知してから、画像合成時の実際の写像方法を指定させるようにしてもよく、この場合は、ユーザーに若干の手間は取らせるが、適切な写像方式を認識した上で、わざわざ異なる写像方式を選択出来るという、写像方式選択の柔軟性を持たせることも出来る。

【0043】

(第2の実施例)

図9に本発明に係る第2の実施例のパノラマ画像合成方法及び装置のブロック

図を示す。本実施例において特長的な部分は写像方式設定部 1 1 0、画像合成処理部 1 0 9 及び写像方式変更部 1 0 8 である。他の第 1 実施例と同様の符号を付するものは同様であるので省略する。

【0 0 4 4】

1 1 0 は、写像方式設定部であり基本動作は第 1 の実施例と同様である。1 0 2 の配置情報に基づいて、1 次元横方向の場合には縦円筒、1 次元縦方向の場合には横円筒さらに 2 次元タイル状の場合には球面の各写像を設定する。但し、本実施例の写像方式設定部 1 1 0 は、不図示の焦点距離取得手段から画像の焦点距離に関する情報を得る。そして、この焦点距離情報から画像の水平画角 W_h 及び垂直画角 W_v を生成する。

【0 0 4 5】

次に、配置情報により設定されている写像が例えば縦円筒の場合には、垂直画角 W_v を参照し、所定の基準値と比較する。ここで、 W_v が基準値より大きい場合には写像を縦円筒から球面写像に変更する。これは、縦円筒の垂直方向に関しては平面写像と同様の変換処理になるために、画角が広い場合には周辺での画質劣化が著しくなるためである。以上の様に、焦点距離の情報等も利用して写像方式を設定することによって、より正確な写像方式の選択が可能となる。

【0 0 4 6】

また、上記の例では、配列情報でまず写像方式を一旦選択した後に、水平画角 W_h 及び垂直画角 W_v を参照して、写像方式の変更を行うことが出来る構成としたが、最初から、配列情報と画角の情報を用いて、写像方式を選択するようにしても良い。

【0 0 4 7】

また、写像方式変更手段を、写像方式設定部 1 1 0 と切り離して持たせ、ユーザーからの指示により、写像方式の変更を行えう様にしても良いが、この際にも、配列情報と画角の情報を用いて、好適と思われる写像方式を自動的にいくつか選んでおき、この中からユーザーが選択できるようにしても良い。

【0 0 4 8】

このような構成においては、写像方式変更の際にも、好適な写像方式を選択す

ることが出来る。

【 0 0 4 9 】

1 0 9 は、画像合成処理部であり基本動作は第 1 の実施例と同様である。本実施例の合成処理部 1 0 9 による縦円筒写像合成の概略図を図 1 3 に示す。図 1 3 (a) において斜線部は余白部であり、撮影画像の視野に含まれない領域を示す。合成画像は基本的には図 1 3 (a) に示すように余白を含む画像として生成する。但し、同時に余白を含まない矩形の画像領域 9 0 0 を算出して、図 1 3 (b) に示すように点線等で合成画像と共に表示する。

【 0 0 5 0 】

1 0 7 の画像合成保存部においては、前記点線領域の内部のみを選択的に保存することも可能である。これにより、余白のない領域のみを印刷したり、保存したりすることが出来る。

【 0 0 5 1 】

さらに、合成画像において N 枚の各画像が占める領域を角度表現により生成して保持する。即ち画像 k の占める領域 S_k を $(\theta_{\min}, \phi_{\min}, \theta_{\max}, \phi_{\max})$ のように、不図示のメモリ等に保持する。

【 0 0 5 2 】

1 0 8 は、写像方式変更部であり合成画像の写像を任意に変更する部分である。基本的な写像方式は、1 1 0 により自動的に設定されるが、生成された合成画像を確認した上で、任意の写像に変換することを可能とする。

【 0 0 5 3 】

ここで、1 0 8 の動作について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 1 3 (a) に示す縦円筒写像合成した画像を平面写像に変更する場合を図 1 4 に示す。図 1 4 に示すように平面写像に変換した画像は画角が広くなるに従い大きく引き伸ばされた画像となる。平面写像方式は、理論的な画角の範囲が $-90\text{deg.} \sim +90\text{deg.}$ 未満であり、実質的にはさらに狭い範囲となる。従って、写像変更部においては、変更される写像の種類に応じて表示可能画角範囲を予め設定する。そして、写像の変更に際して 1 0 9 において生成した各画像の全画像範囲にお

いて占める領域 S_k を参照して、前記写像の種類に応じて設定されている所定の表示可能画角範囲をオーバーする場合には警告を発する。そして、所定の画角範囲内の合成画像のみを生成して表示する。これにより、写像方式の不適切な変更を行った際にも、ユーザーは動作の異常を認識しながら、合成画像を得ることが出来る。

【0055】

図15は、108において平面写像に変更された画像の概略であり、表示可能な画角 R_θ 内の合成画像のみを生成している。また、余白を含まない画像領域も同時に再計算して点線で示している。

【0056】

また、合成画像表示部105には画像情報として合成画像のサイズを画素単位のみではなく、角度単位で表示する。図16は、表示される画像情報の概略である。さらに、ユーザーは入力手段111により保存したい画像範囲を画素単位あるいは角度単位で設定する。設定した画像範囲は、合成画像表示部105上の合成画像上に点線で示される。

【0057】

さらに、設定した画像範囲に従って、画像合成保存部107は合成画像を記録媒体等に記録して保存する。尚、保存の際に画像サイズを任意の縮尺に変換して記録することも可能である。

【0058】

(第3の実施例)

本発明に係る第3の実施例のパノラマ画像合成方法及び装置は、前述の実施例に対して選択される写像を平面写像と縦円筒写像の2つに限定したものである。これは、写像の種類を限定することにより処理の負荷を低減することが可能となるためである。

【0059】

本発明に係るパノラマ画像合成方法及び装置のブロック図を図17に示す。本実施例においては、写像の種類が平面と縦円筒写像に限定されるため写像方式設定部130が他の実施例と異なる。以下130の動作について説明する。

【 0 0 6 0 】

1 3 0 においては、1 0 2 において設定された配置情報に基づいて横方向及び縦方向の画像の数を算出する。ここで横方向 m 枚で縦方向 n 枚の場合、予め設定してある横及び縦方向の枚数の基準値 T_m と T_n と比較処理を行う。比較の結果により以下のように写像方式を設定する。

1) $m \leq T_m$ かつ $n \leq T_n$ のとき 平面写像

2) 上記以外るとき 縦円筒写像

即ち、画像の枚数が少ない場合には合成された画像の画角もそれほど大きくないことが予想され、つまり合成画像の周辺の画像の歪が小さくないであろうと考えられ、画像の枚数が基準値以下の場合には平面写像を選択する。しかしながら基準値を超える場合には、歪みによる劣化の可能性が高まるので縦円筒写像を選択するものである。

【 0 0 6 1 】

尚、縦円筒写像の場合、合成画像の垂直方向は平面写像と同様の座標変換処理となるために、合成画像の垂直方向の画角が広がると周辺部の画質が劣化し、画像としては意味のない場合がある。従って第 2 実施例に示したように表示可能な画角の基準値を設け、基準値内の画像のみを合成画像として生成するようにしても良い。

【 0 0 6 2 】

また、上記方式は画像の配置情報のみを用いて写像を設定しているが、不図示の手段により撮影時の焦点距離 f を取得して

$m \leq T_m$ かつ $n \leq T_n$ かつ $f \geq T_f$ のとき 平面写像

上記以外るとき 縦円筒写像

として写像方式を設定することも可能である。

【 0 0 6 3 】

さらに、ここでは写像の組み合わせとして平面写像と縦円筒写像を設定しているが、他の写像の組み合わせでも良いことは言うまでもない。例えば

$m \geq T_m$ かつ $n \leq T_n$ なら縦円筒写像

$m \leq T_m$ かつ $n \geq T_n$ なら横円筒写像

と設定してもよい。また、第 1 及び第 2 の実施例の写像に平面写像を加えて、上記の方式により平面写像を設定できるようにすることも当然可能である。このように配置情報として画像の縦・横の枚数も利用することにより、簡単な計算処理で、写像方式を決めることができる。

【 0 0 6 4 】

なお、本発明は複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、または一つの機器（たとえば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【 0 0 6 5 】

また前述した実施形態の機能を実現する様に各種のデバイスを動作させる様に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本願発明の範疇に含まれる。

【 0 0 6 6 】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【 0 0 6 7 】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

【 0 0 6 8 】

またコンピュータが、供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードが、コンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にも

かかるプログラムコードは本願発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。
。

【 0 0 6 9 】

更に供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本願発明に含まれることは言うまでもない。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本出願に係る第 1 の発明によれば、隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得工程と、配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成工程とを有するので、適切な写像方式を簡単に設定することが出来るし、特別な知識を必要とすることなくパノラマ合成画像を得ることが出来る。

【 0 0 7 1 】

また、本出願に係る第 2 の発明によれば、画像の焦点距離に関する情報を取得する焦点距離取得工程を有し、合成工程では、焦点距離に関する情報と配置情報とに応じた写像方式を用いるので、より正確な写像方式の選択が可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、本出願に係る第 3 の発明によれば、更に、写像方式を変更する変更工程を有するので、例えばわざわざ異なる写像方式を選択出来るといった、写像方式選択の柔軟性を持たせることが出来る。

【 0 0 7 3 】

また、本出願に係る第 4 の発明によれば、変更工程で写像方式を変更して形成された画像が、写像方法に応じて予め設定した所定条件に反する場合に警告を発するとともに、前記所定条件に適した合成画像を生成する工程を有するので、写像方式の不適切な変更を行った際にも、ユーザーは動作の異常を認識しながら、合成画像を得ることが出来る。

【0 0 7 4】

また、本出願に係る第5の発明によれば、合成画像を表示する際に、余白を含まない矩形領域を切出し可能に表示するので、余白のない領域のみを切出して印刷したり、保存したりすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第1実施例のブロック図。

【図 2】

配置用画面の概略図。

【図 3】

写像方式設定の概略図。

【図 4】

合成パラメータの説明図。

【図 5】

第1実施例の処理フロー。

【図 6】

写像合成画像の概略図。

【図 7】

縦円筒写像の説明図。

【図 8】

球面写像の説明図。

【図 9】

第2実施例のブロック図。

【図 1 0】

撮影の概略図。

【図 1 1】

写像合成の概略図。

【図 1 2】

平面写像合成の概略図。

【図 1 3】

合成画像の概略図。

【図 1 4】

平面写像の概略図。

【図 1 5】

表示可能範囲の概略図。

【図 1 6】

表示可能範囲設定の概略図。

【図 1 7】

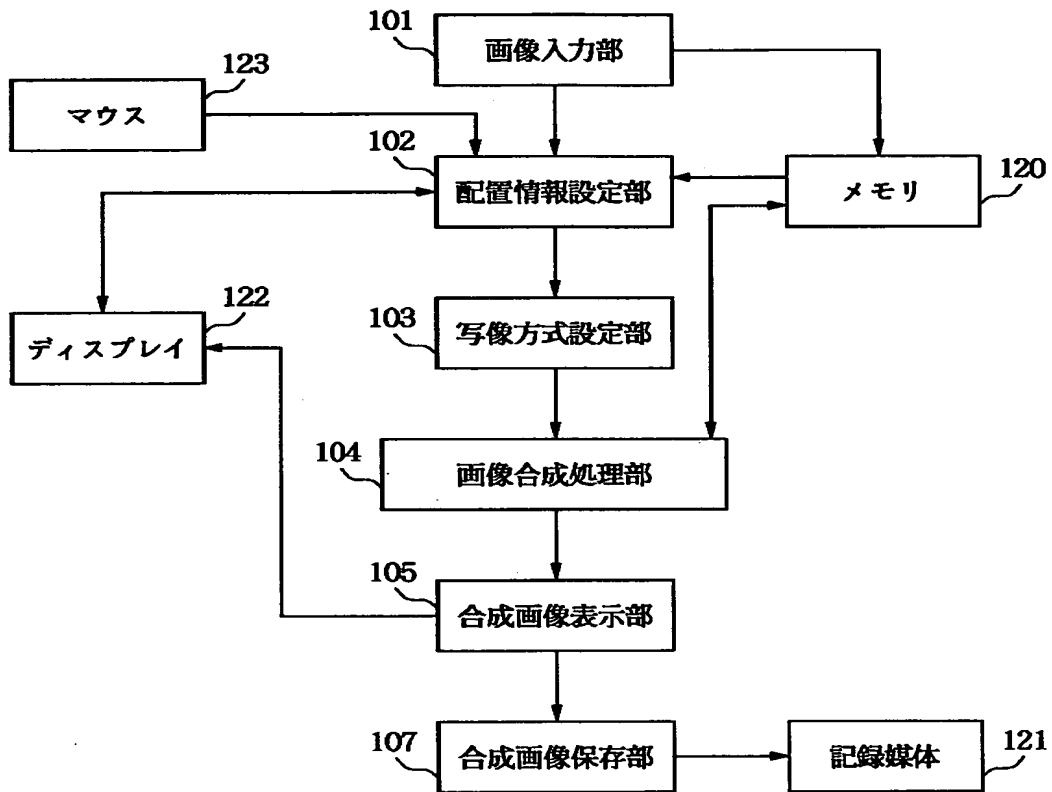
第 3 実施例のブロック図。

【符号の説明】

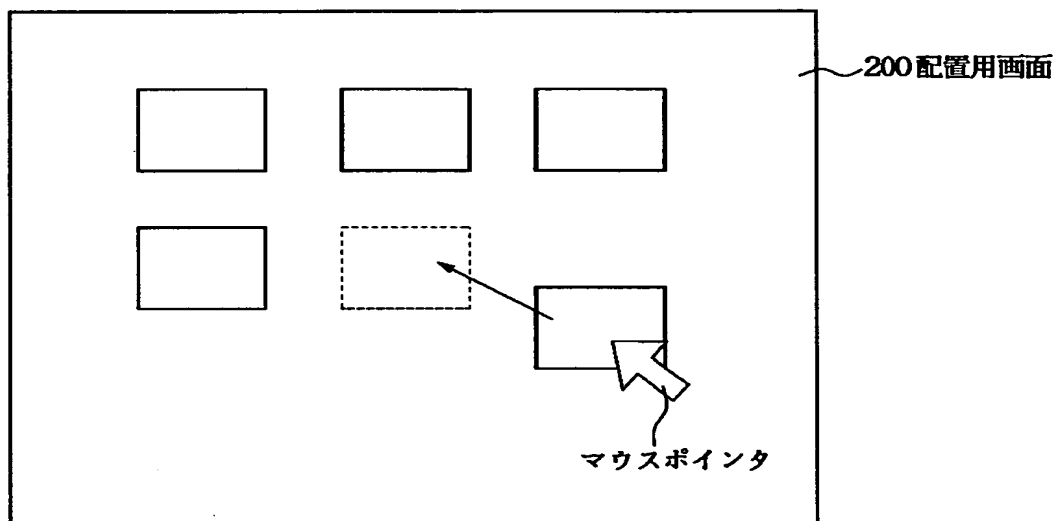
- 1 0 1 画像入力部
- 1 0 2 配置情報設定部
- 1 0 3 写像方式設定部
- 1 0 4 画像合成処理部
- 1 0 5 合成画像表示部
- 1 0 7 合成画像保存部

【書類名】 図面

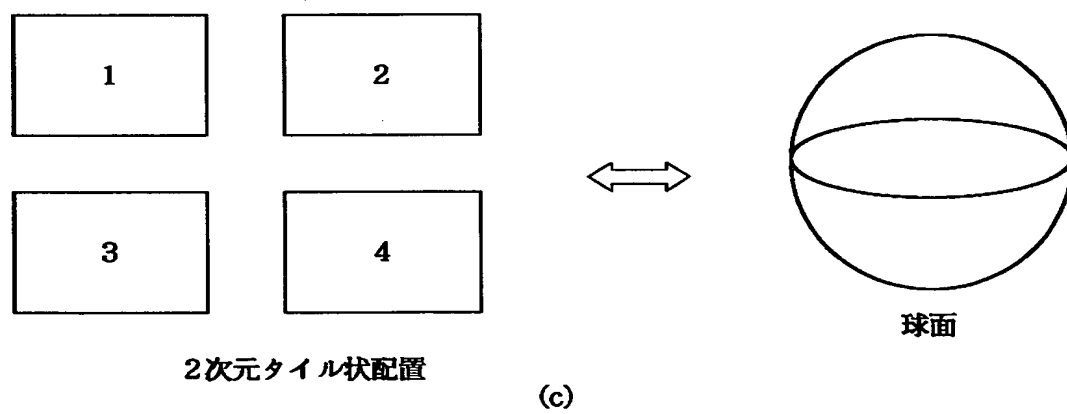
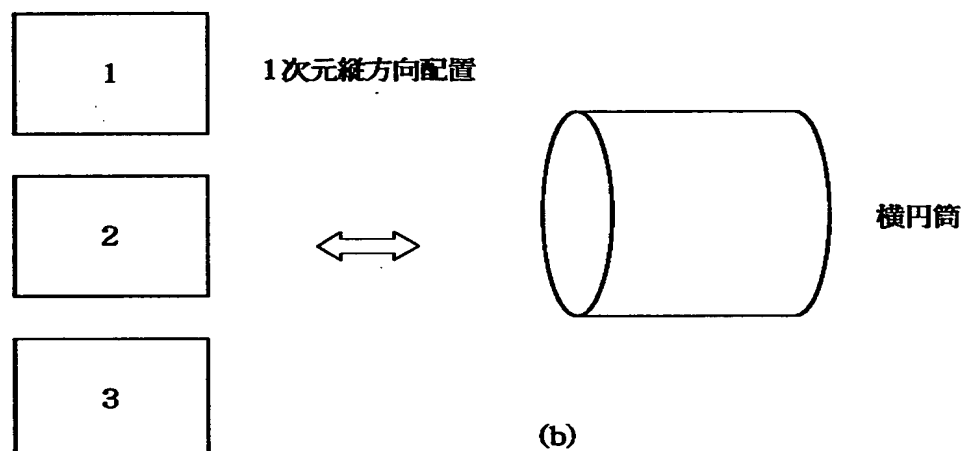
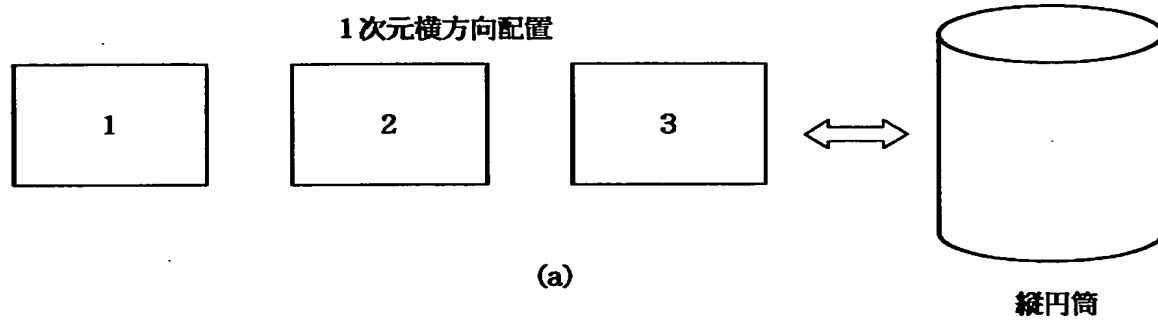
【図 1】



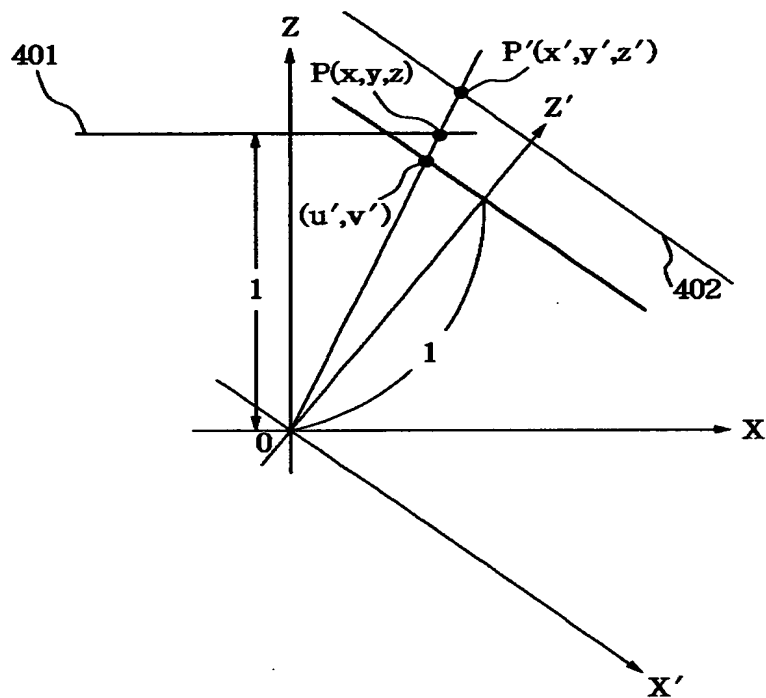
【図 2】



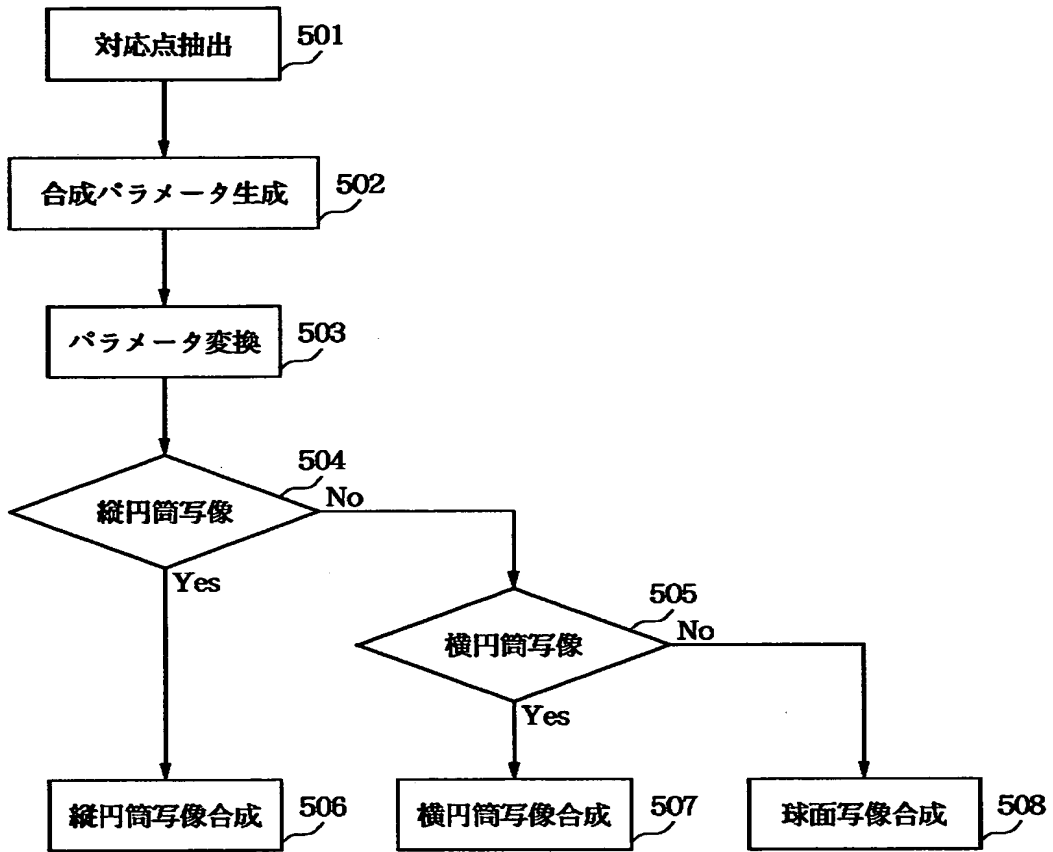
【図 3】



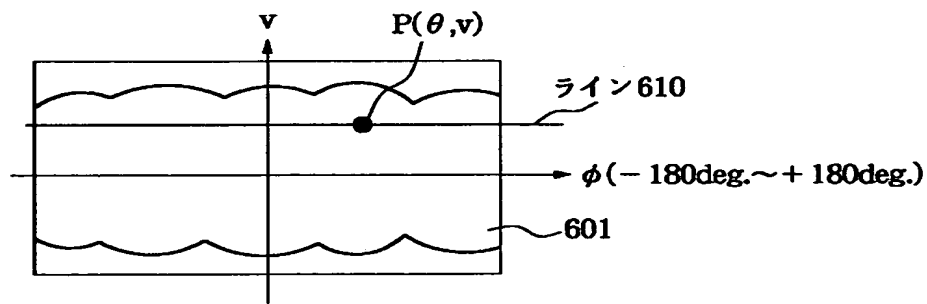
【図 4】



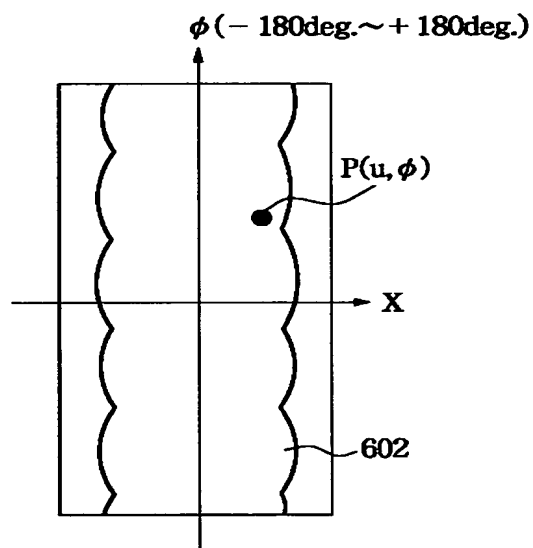
【図 5】



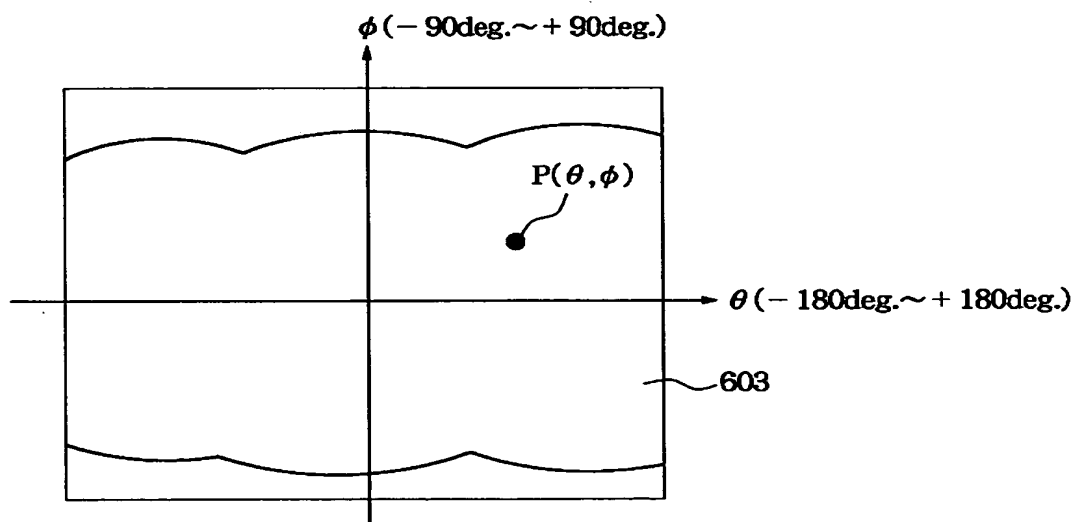
【図 6】



(a)

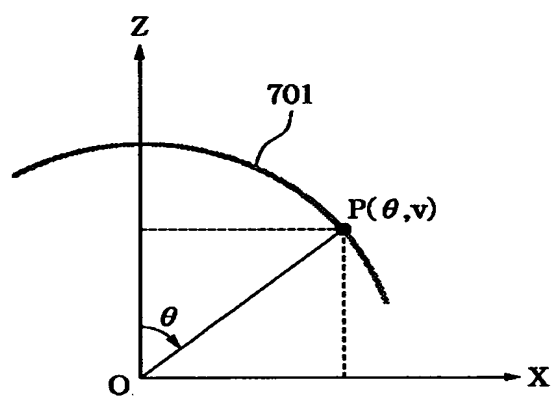


(b)

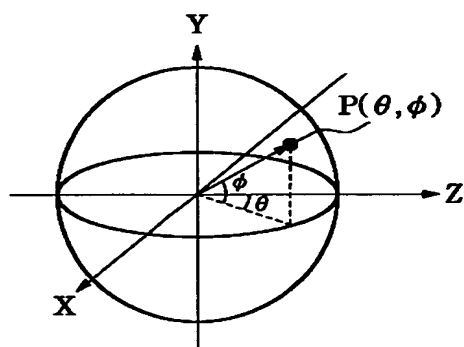


(c)

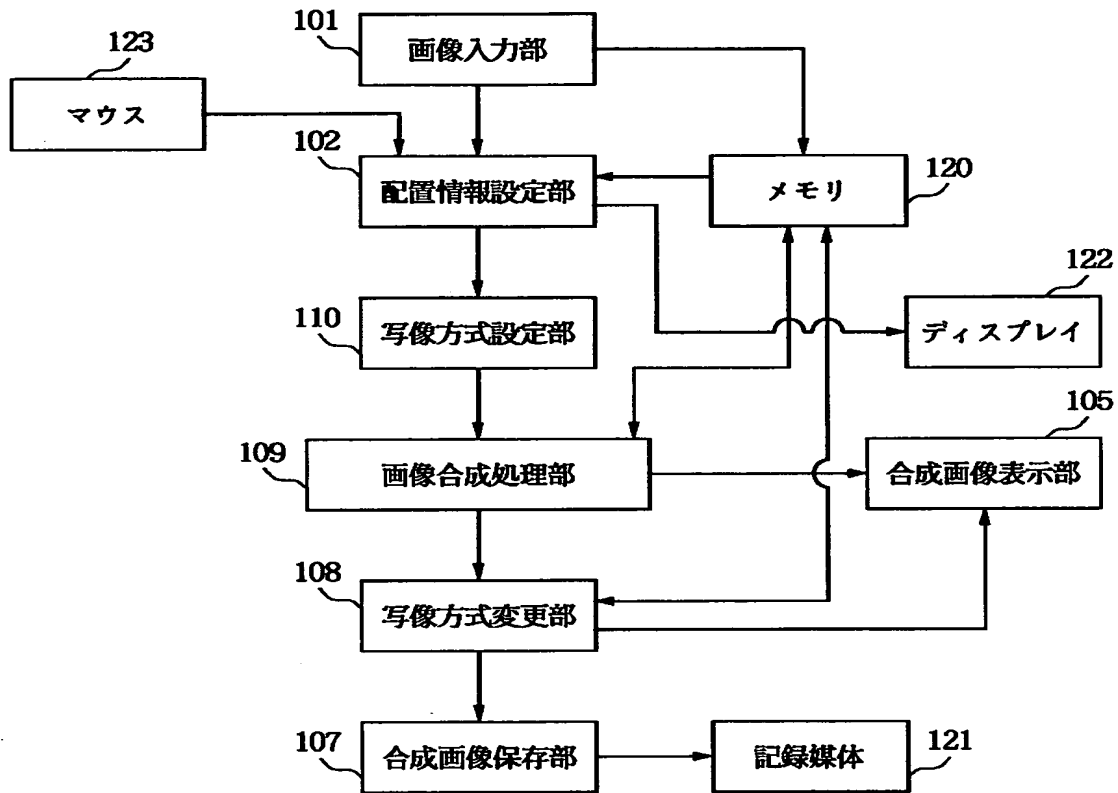
【図 7】



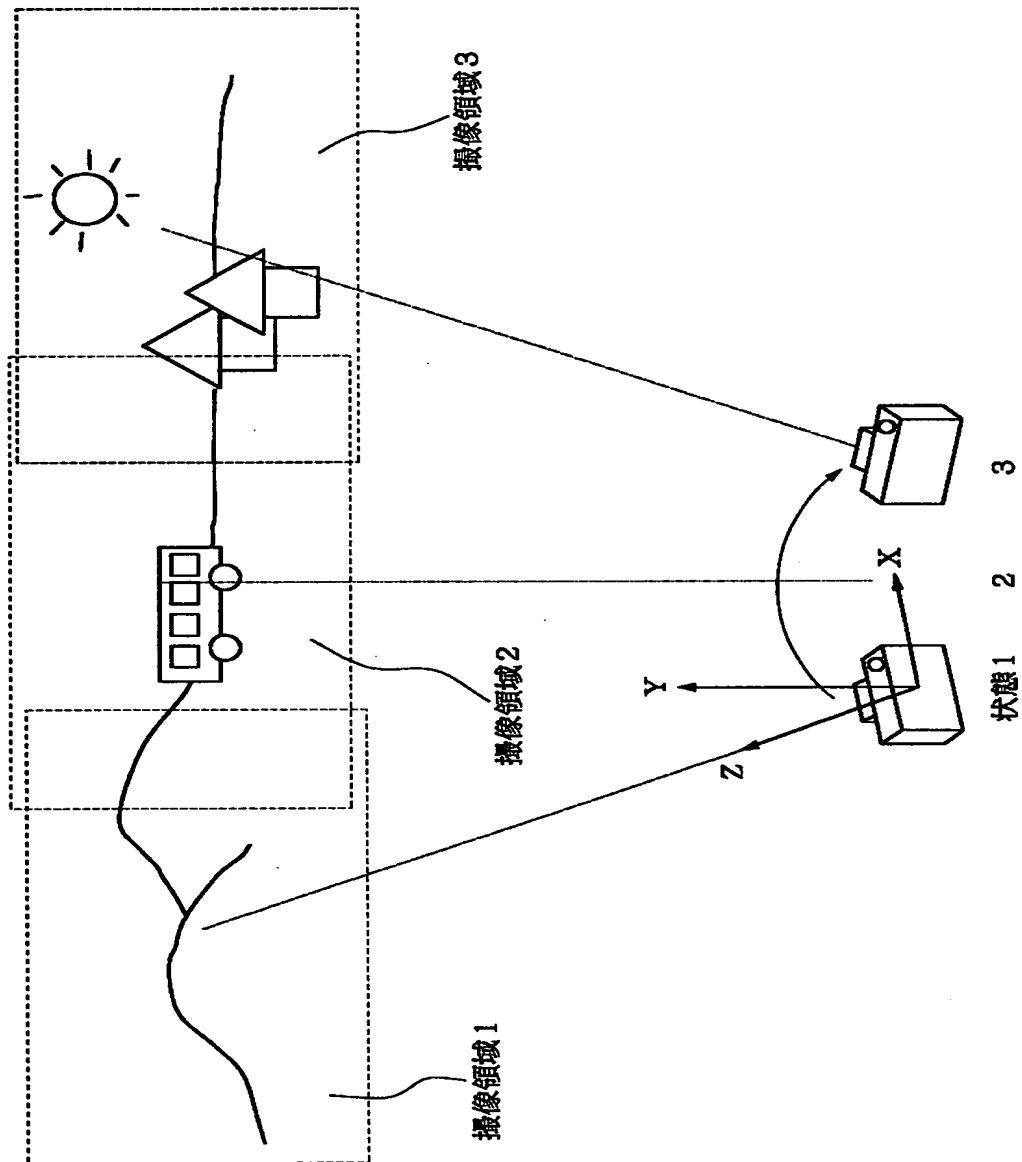
【图 8】



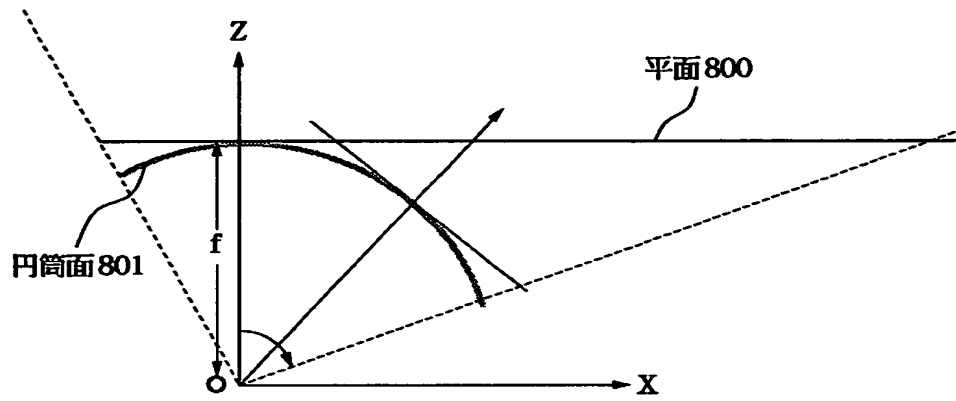
【図 9】



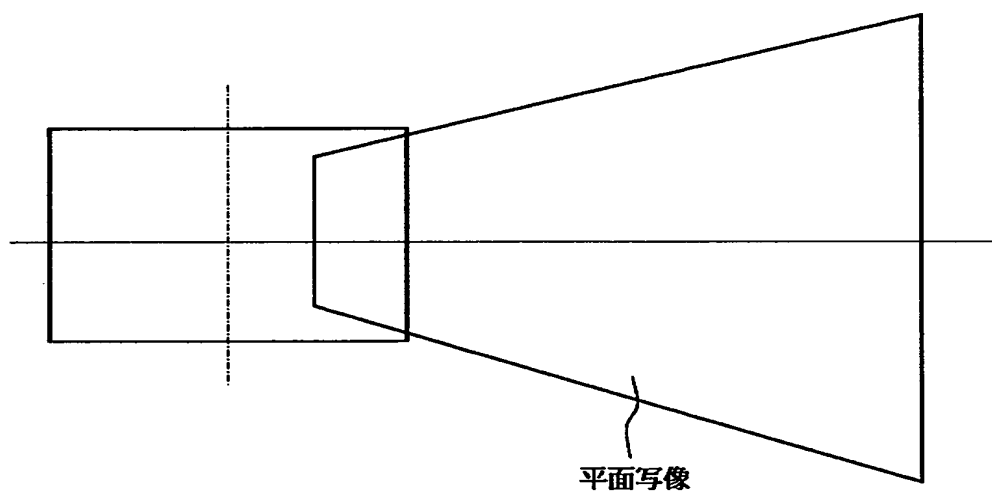
【図 1 0】



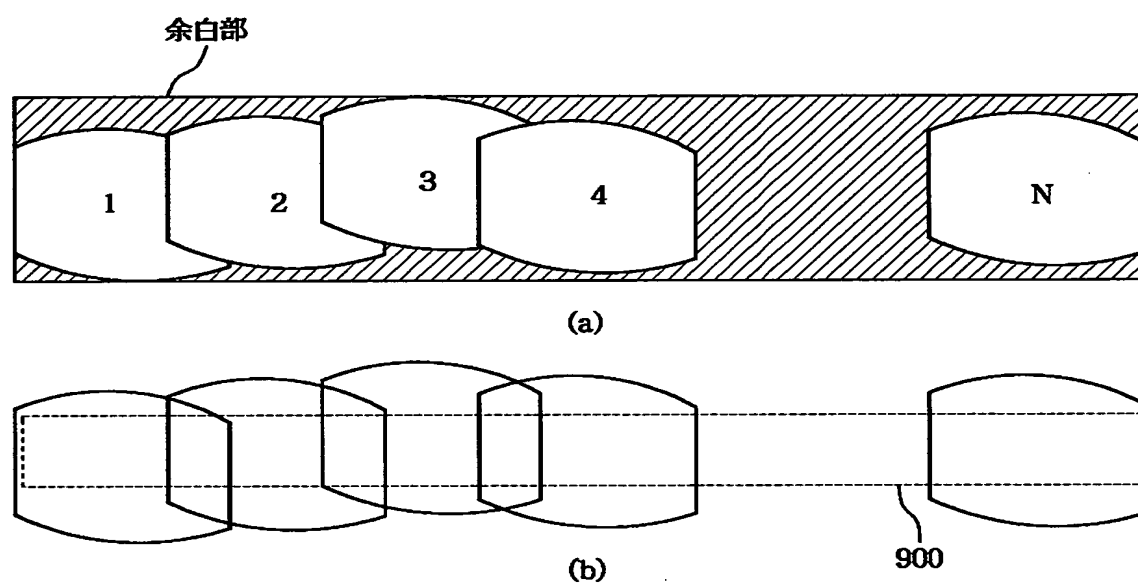
【図 1 1】



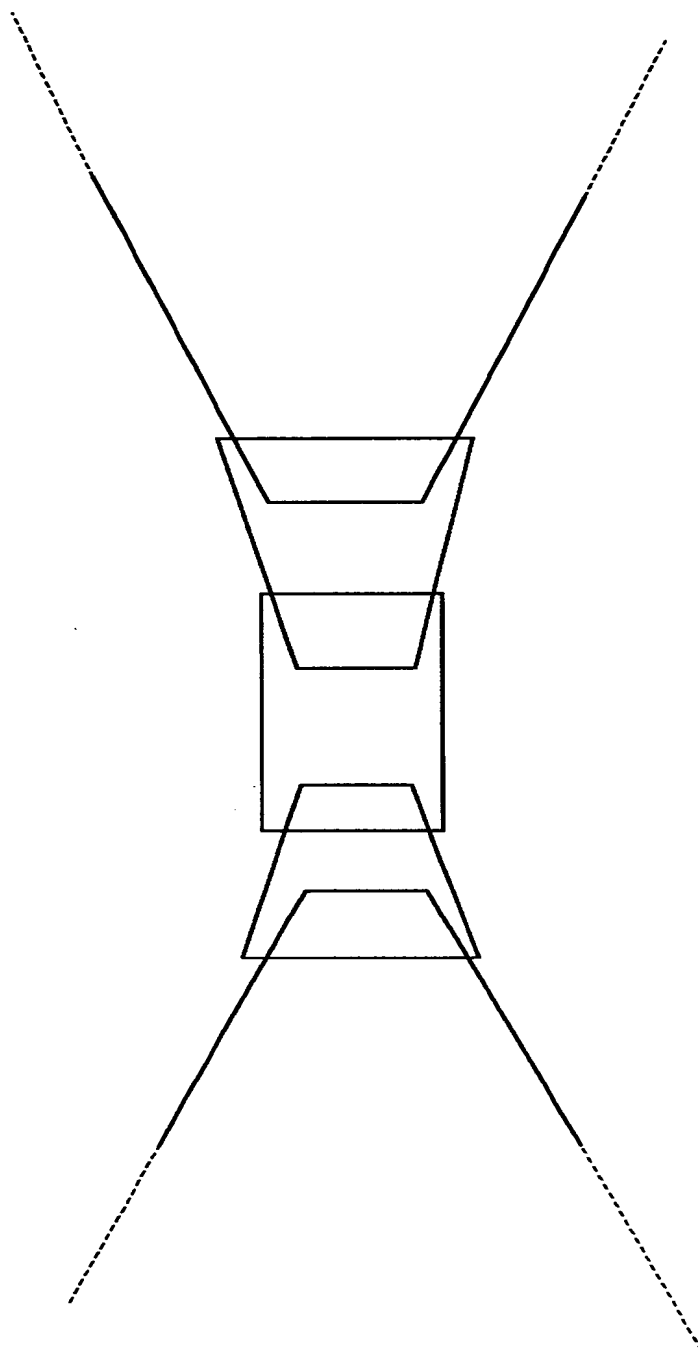
【図 1 2】



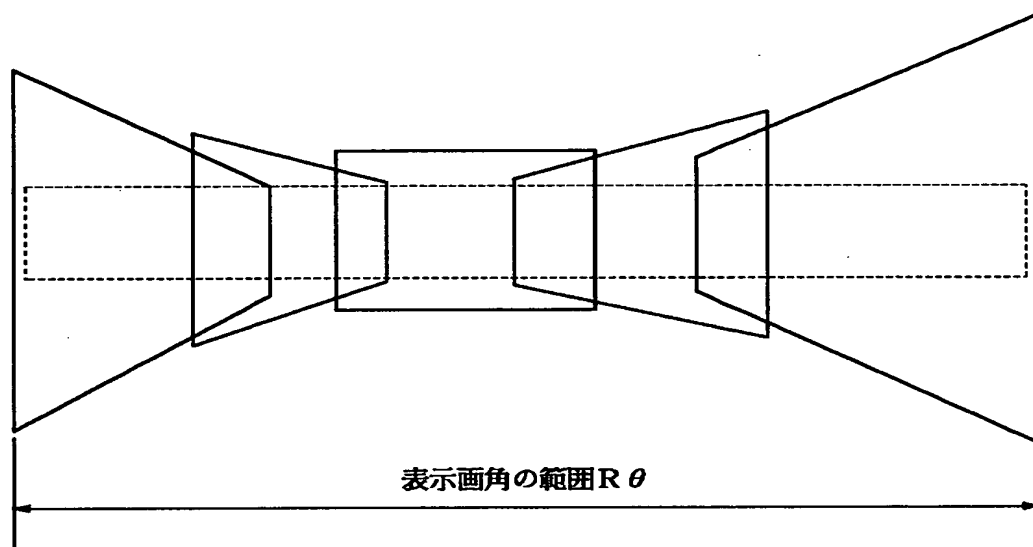
【図 1 3】



【図 1 4】



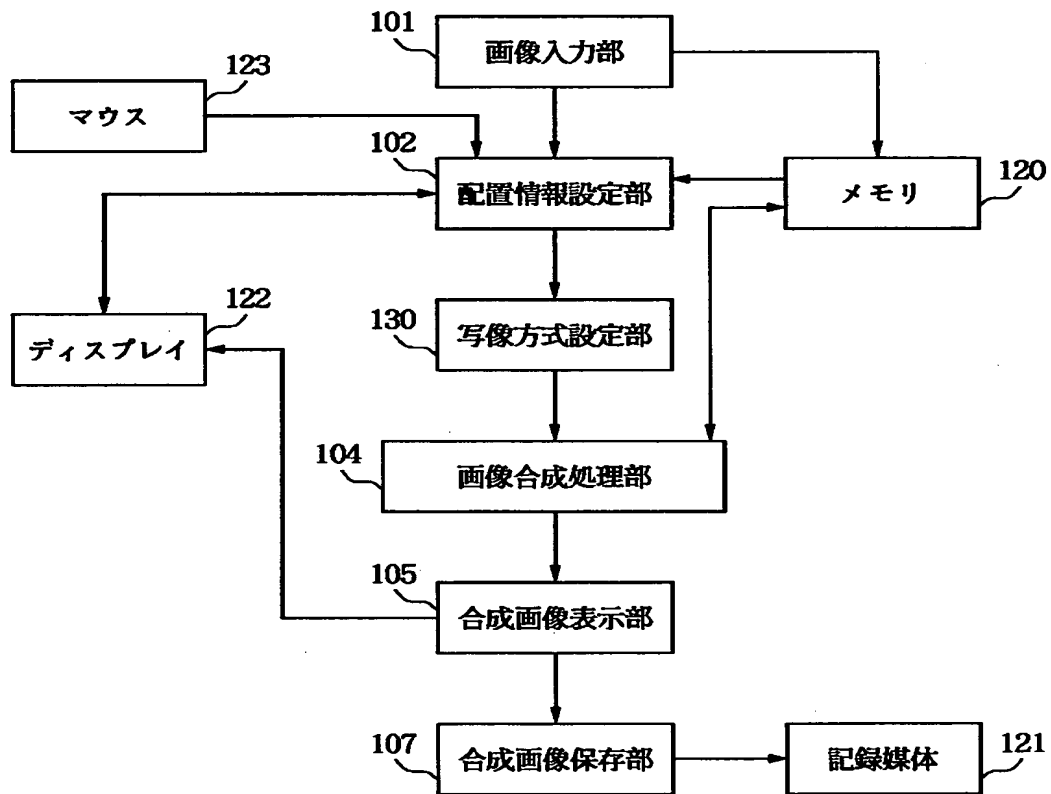
【図 1 5】



【図 1 6】

水平サイズ (画素)	1200
垂直サイズ (画素)	600
水平サイズ (deg.)	100°
垂直サイズ (deg.)	35°

【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の一部が重複する複数の画像を合成する方法及び装置において、撮影する方式などの種々の撮影方法に対応して適切な写像方式を指定してすることは煩雑であったし、十分な知識を有していないユーザーにとっては、適切な写像方式の選択は困難であった。

【解決手段】 隣接する画像が共通の被写体領域を含む複数の画像間の配置情報を取得する配置情報取得工程と、配置情報に応じた写像方式を用いて、前記複数の画像を合成する合成工程とを有することを特徴とするものである。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名 キヤノン株式会社